

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-005478

(43)Date of publication of application : 11.01.1988

(51)Int.Cl.

G06F 15/62

(21)Application number : 61-150380

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 25.06.1986

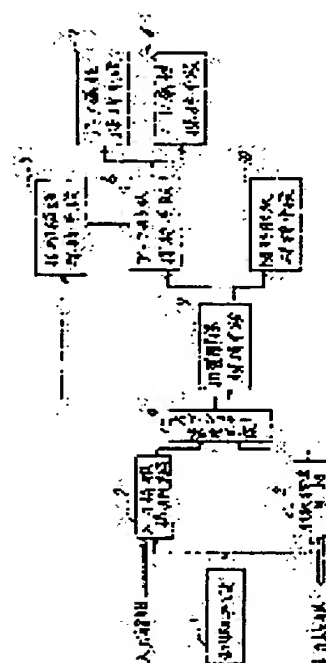
(72)Inventor : KASAHARA YUTAKA

(54) THREE DIMENSIONAL FORM STORAGE DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To maintain and manage data of high efficiency and adaptability by holding the three dimensional form of an object as the skeleton form of the object and a three dimensional graphic unit passing through the skeleton form of the object.

CONSTITUTION: A control means 1 controls an entire of a device and input information is stored in an input information storing means 2. An object management means 4 manages the name and the registered date of the object. The mutual linkage of the skeleton form of the three dimensional object is maintained in a phase structure holding means 5 and the form of an arc constituting the skeleton is held in an arc form holding means 6. The attribute of a segment constituting the arc is held in an arc attribute holding means 7 and the attribute of a node of both the end points of the arc is held in a node attribute holding means 8. In a graphic form holding means 10, the form of the three dimensional graphic unit having an axis passing through the arc is held and in a position relation holding means 9, the position of the three-dimensional graphic unit on the arc is held. A form retrieving means 3 can extract the form of a required object.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-5478

⑬ Int. Cl.⁴
G 06 F 15/62

識別記号
3 5 0

庁内整理番号
6615-5B

⑭ 公開 昭和63年(1988)1月11日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 三次元形状記憶装置

⑯ 特 願 昭61-150380

⑰ 出 願 昭61(1986)6月25日

⑱ 発 明 者 笠 原 裕 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発明の名称

三次元形状記憶装置

特許請求の範囲

物体の骨格形状の互いの繋り方を保持する位相構造保持手段と、前記骨格形状を構成するアークの形状を保持するアーク形状保持手段と、前記アークを構成する線分の属性を保持するアーク属性保持手段と、前記アークの両端点であるノードの属性を保持するノード属性保持手段と、前記アークに軸を通された三次元図形単体の形状を保持する図形形状保持手段と、どのアーク上にどの三次元図形単体が存在するかを表現してアーク上における三次元図形単体の位置を保持する位置関係保持手段と、物体の名称および登録日などを管理するオブジェクト管理手段と、前記保持手段へ入力情報を適切な形態で蓄積する入力情報格納手段と、前記保持手段から必要な物体の形状を抽出する形

状検索手段とを有することを特徴とする三次元形状記憶装置。

発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は三次元形状記憶装置、特にアニメーション、グラフィックデザイン、CAE、土木/建築設計などに用いる物体の三次元形状を表現するデータを情報システム内に保持する装置に関する。

〔従来の技術〕

従来技術では三次元立体の形状を情報システム内に保持する場合、(i)立体を構成するすべての線分を保持する方法、(ii)立体を構成するすべての面要素を保持する方法、(iii)立体を単体図形(以後プリミティブという)の構造化された集合として保持する方法が提案されている。〔発明が解決しようとする問題点〕

第1の立体を構成するすべての線分を保持する方法では、複雑な形状やリアルな表現を実現するためには非常に多くのデータ量が必要である。ま

た、データの表示結果があたかも立体のように見えるのみで、実際に面あるいは立体としての認識を行うためには、データの構造化が必要である。第2の立体を構成するすべての面要素を保持する方法では、表示時にシェーディングを行うなどにより、比較的少ないデータの保持でリアルな表現が可能であるが、立体としての認識を行うためには、データの構造化が必要である。また、複雑な形状を面表現として分解し格納する方法は一般には難しく効率も悪い。第3の立体を単体図形の構造化された集合として保持する方法では、単体図形間の接合状態の保持が難しい。また、第2の方法と同様にリアルな表現は可能であるが、図形間の衝突面の計算を表示時に行う必要があり、効率上問題がある。

本発明の目的は、以上述べた従来技術の欠点を軽減し、リアルな表現を可能にする単純で維持更新の容易な三次元形状の記憶装置を提供することである。

〔問題点を解決するための手段〕

として保持する。従って、物体が動いた場合の形状の変化や、形状の変形を表現する場合に、スケルトンの更新と三次元単体図形の変形を独立に扱うことができ、効率的で融通性の高いデータの維持・更新が可能である。また、スケルトンを構成するアークの属性として長さ、可曲性、伸縮性などを保持可能であり、スケルトン部の属性の違いにより、同じトポロジーを持ちかつ同じ三次元単体図形を利用しながら、異なる形状を持つ物体の表現が容易行える。

〔実施例〕

以下、本発明による三次元形状記憶装置について図面を参照しながら説明する。

第1図は本発明の一実施例を示す機能ブロック図である。同図において4は物体の名称、登録日、位相構造保持手段5（後述する。）と位置関係保持手段9（後述する。）へのポインターなどを管理するオブジェクト管理手段、5は三次元物体のスケルトンの互いの繋ぎ方を保持する位相構造保持手段、6はスケルトンを構成するアークの形状

本発明の三次元形状記憶装置は、物体の骨格形状の互いの繋ぎ方を保持する位相構造保持手段と、前記骨格形状を構成するアークの形状を保持するアーク形状保持手段と、前記アークを構成する線分の属性を保持するアーク属性保持手段と、前記アークの両端点であるノードの属性を保持するノード属性保持手段と、前記アークに軸を通された三次元図形単体の形状を保持する図形形状保持手段と、どのアーク上にどの三次元図形単体が存在するかを表現してアーク上における三次元図形単体の位置を保持する位置関係保持手段と、物体の名称および登録日などを管理するオブジェクト管理手段と、前記保持手段へ入力情報を適切な形態で蓄積する入力情報格納手段と、前記保持手段から必要な物体の形状を抽出する形状検索手段とを有して構成される。

〔作用〕

本発明の三次元形状記憶装置は、物体の三次元形状をその物体の骨格形状（以下、スケルトンという。）とスケルトンに通された三次元図形単体

を、アークの両端点であるノードおよび屈折点の座標として保持するアーク形状保持手段である。7はアークの属性である長さ、可曲性、伸縮性などをアーク毎に保持するアーク属性保持手段であり、8はノードの属性である図形単体の止め具機能の有無、ノードにおけるスケルトンの動きの自由度などを保持するノード属性保持手段である。10は三次元単体図形の形状を標準の三次元プリミティブの種類とパラメータ値として保持する図形形状保持手段であり、9はスケルトンと図形形状の貫通関係、位置関係を保持する位置関係保持手段である。2は前記各保持手段へ、入力情報を適切な状態で蓄積する入力情報格納手段であり、3は前記保持手段に保持されている物体の三次元形状情報を制御手段1の指示に従って抽出する形状検索手段である。1は前記各手段間のデータおよび制御の受け渡しをコントロールする三次元形状記憶装置の制御手段である。

第2図（a）および（b）は人間をモデル物体として、そのスケルトンとスケルトン上へプリミ

タイプを通した例である。第3図は第2図に示した人間の形状に関して、位相構造保持手段5を構成した例である。第4図～第8図は、それぞれ第2図の人間の形状の一部に関して、アーク形状保持手段6、アーク属性保持手段7、ノード属性保持手段8、位置関係保持手段9、図形形状保持手段10を構成した例である。

上記のような三次元形状記憶装置において、入力情報格納手段2と形状検索手段3による情報の蓄積と抽出過程を第9図の流れ図に沿って説明する。

第9図(a)は、入力情報格納手段2による情報の蓄積過程を示したものである。まず、ステップ21では、座標入力デバイスなどにより作成されたスケルトン情報を読込む。次に、このスケルトンが表現する物体の名称、作成日などをオブジェクト管理手段4に格納する(ステップ22)。そして、先に入力されたスケルトン情報からアーク形状を表現するノードおよび屈折点の座標値をアーク形状保持手段6に格納する(ステップ23)。

また、入力された情報からアーク同士の接続関係をマトリックスとして生成し、位相構造保持手段5に格納する(ステップ24)。さらに、入力された情報からアークの属性、ノードの属性に関する情報を分離し、コードと属性値の組として表形式でアーク属性保持手段7、ノード属性保持手段8にそれぞれ格納する(ステップ25)。次に、ステップ26～28ではスケルトンに通すべき三次元図形単体を読み込み、図形形状保持手段10に形状を表現するプリミティブ種別、パラメータなどを格納するとともに、スケルトン上での位置を計算し、位置関係保持手段9に格納する。ステップ26～28をすべての図形を格納し終るまで繰返し、一つのオブジェクトに関する三次元形状の蓄積処理を終了する。

第9図(b)は、形状検索手段3による情報の抽出過程を示したものである。まず、ステップ31では、制御手段1によって指示される検索対象の解析を行う。次に、ステップ31の解析結果に基づきオブジェクト管理手段4からオブジェクト

情報を抽出し、本情報を用いて、物体のスケルトン情報の抽出を行う(ステップ32、33)。そして、このスケルトンを構成するアークの形状を抽出し、さらに位置関係保持手段9に保持されているアークと図形単体の関係をたどり、該アークに通されている図形の情報を抽出する(ステップ34、35)。ステップ34～35の処理を物体を構成するすべてのアークに関して繰返し、一つのオブジェクトに関する情報の検索処理を終了する。

以上述べた三次元形状の保持、格納、検索の処理を、制御手段1がコントロールしており、さらに制御手段1は情報の入力系、情報の表示系とのインタフェイスも管理している。

(発明の効果)

以上詳細に説明した様に、この発明によれば物体の三次元形状を物体のスケルトン情報と、スケルトンに通されたプリミティブの形状情報、および該2情報の関連情報として保持することができる。したがってこのような三次元形状記憶装置に

より物体の形状を保持することにより、利用者はスケルトンの更新とプリミティブの更新を独立に行うことができ、効率的で、融通性の高いデータの維持・管理ができる。

また、本発明によれば、物体の変形や動画の作成においても、スケルトン情報の変化あるいはプリミティブの変形としても扱うことができ、この三次元形状記憶装置を、データベースとして用いることにより、表現力の高いシステムの構築が可能になる。

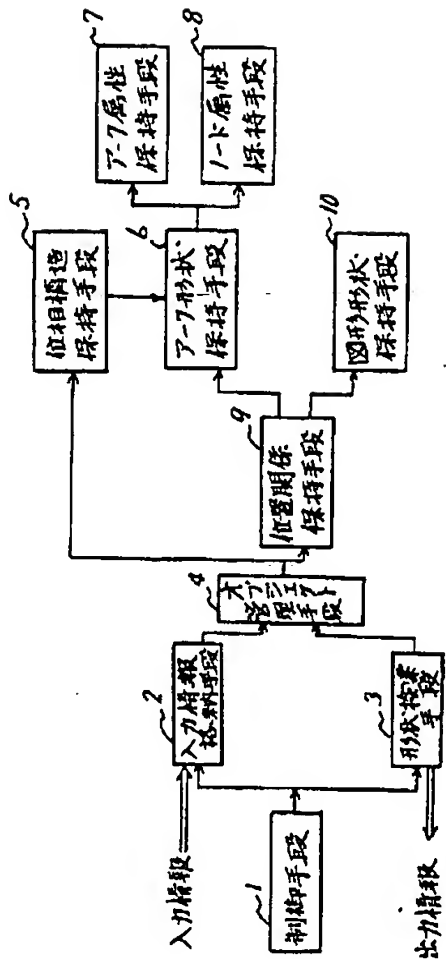
図面の簡単な説明

第1図は本発明による三次元形状記憶装置の一実施例を示す機能ブロック図、第2図は人間をモデル物体として、そのスケルトンとスケルトン上へプリミティブを通して作成したオブジェクトを表現する図、第3図はスケルトンを構成するアークの接続関係を保持する位相構造保持手段の構成例を示す図、第4図はアーク形状保持手段の構成例を示す図、第5図はアーク属性保持手段の構成

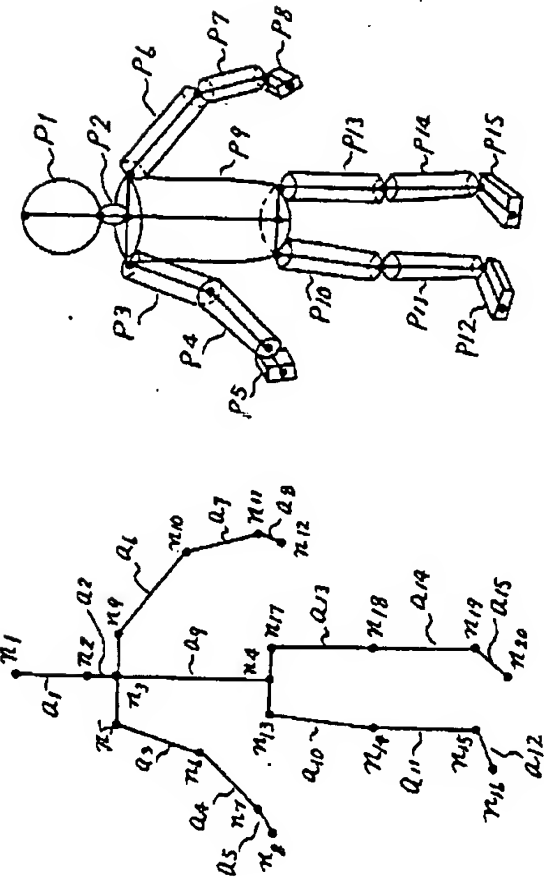
例を示す図、第6図はノード属性保持手段の構成例を示す図、第7図は位置関係保持手段の構成例を示す図、第8図は図形形状保持手段の構成例を示す図、第9図は入力情報格納手段と形状検索手段による、情報の蓄積と検索の過程を示す流れ図である。

1 ……制御手段、2 ……入力情報格納手段、3 ……形状検索手段、4 ……オブジェクト管理手段、5 ……位相構造保持手段、6 ……アーク形状保持手段、7 ……アーク属性保持手段、8 ……ノード属性保持手段、9 ……位置関係保持手段、10 ……図形形状保持手段。

代理人 弁理士 内原



第 1 図



(a)

(b)

第 2 図

α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7	α_8	α_9	α_{10}	α_{11}	α_{12}	α_{13}	α_{14}	α_{15}
π_1	π_2	π_3	π_4	π_5	π_6	π_7	π_8	π_9	π_{10}	π_{11}	π_{12}	π_{13}	π_{14}	π_{15}

第 3 図

アーク コード	端点 (1) (2)	屈折点
a_1	$\pi_1(x,y,z), \pi_2(x,y,z)$	$b_1^a(x,y,z), \dots, b_m^a(x,y,z)$
a_2	$\pi_3(x,y,z), \pi_4(x,y,z)$	$b_1^a(x,y,z), \dots, b_m^a(x,y,z)$
\vdots	\vdots	

第 4 図

アークコード	プリミティブコード	屈折点	プリミティブ基準点
a_1	P_1	b_1^a	Q_1
a_2	P_2	b_2^a	Q_2
a_3	P_3	b_3^a	Q_3
a_4	P_4	b_4^a	Q_4
\vdots	\vdots		

第 7 図

アーク コード	長さ	可曲性	伸縮性
a_1	l_1	Y	N
a_2	l_2	Y	Y
a_3	l_3	N	N
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots

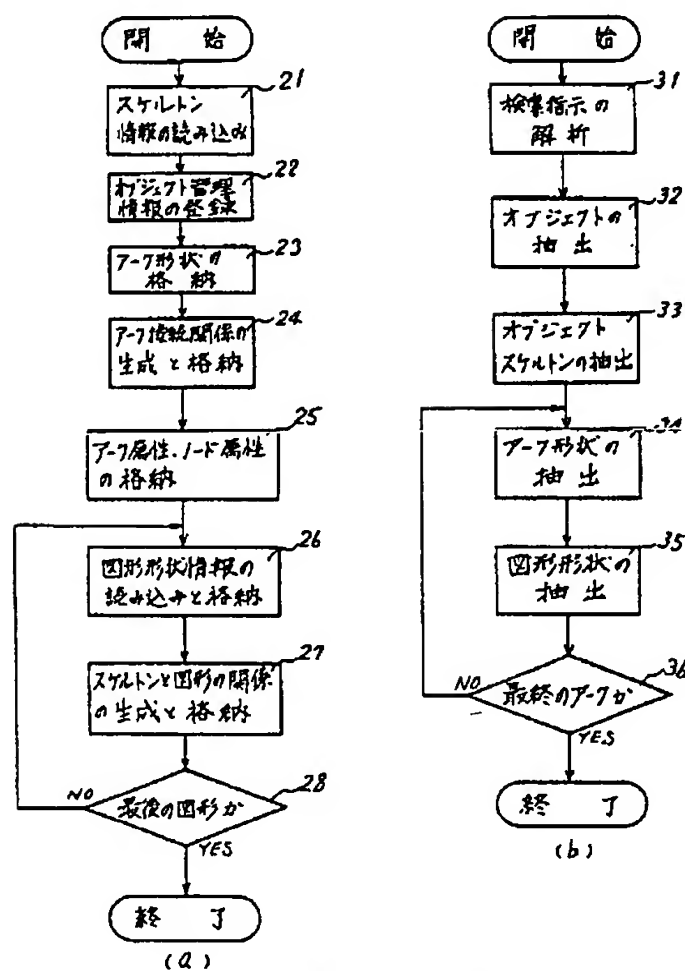
第 5 図

ノード コード	図形 タイプ	自由度
π_1	Y	0
π_2	Y	2
π_3	Y	2
π_4	N	1
\vdots	\vdots	\vdots

第 6 図

プリミティブ コード	プリミティブ種別	パラメータ値	基準点	軸
P_1	球	r_1	Q_1	回転中心
P_2	球	r_2	Q_2	回転中心
P_3	円柱	r_3, l_3	Q_3	回転中心
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots

第 8 図



第 9 図